

COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF
DIVISÃO DE MEIO AMBIENTE DE GERAÇÃO - DEMG

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA E OPERAÇÃO COM DESCARREGADOR DE FUNDO

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS
CTNE - 92.2015.3150.00



4º RELATÓRIO MENSAL

ABRIL/2016



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

FLORIANÓPOLIS /SC: Rua Dom Jaime Câmara, 170 - 12º andar

Centro - CEP: 88015-120 - Fone/Fax: (48) 3223-4620

E-mail: contato@carusojrea.com.br

Home page: www.carusojrea.com.br

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

VERSÃO FINAL

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	2
2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS	3
2.1. INTRODUÇÃO	3
2.2. OBJETIVOS	3
2.3. MATERIAIS E MÉTODOS	3
2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
2.4.1. Estação de monitoramento em 1.1 (Petrolina 1)	7
2.4.2. Estação de monitoramento em 1.3 (Juazeiro 1)	10
2.4.3. Estação de monitoramento em 2.1 (Petrolina 2)	13
2.4.4. Estação de monitoramento em 2.5 (Juazeiro 2)	16
2.4.5. Estação de monitoramento EM 4.2 (Sergipe 1)	19
2.4.6. Estação de monitoramento EM 4.3 (Alagoas 1)	22
2.4.7. Estação de monitoramento em 5.1 (Alagoas 2).....	26
2.4.8. Estação de monitoramento em 5.2 (SERGIPE 2).....	30
2.4.9. Estação de monitoramento em B-05 (ALAGOAS 4).....	33
2.4.10. Estação de monitoramento em B-06 (SERGIPE 3).....	36
2.4.11. Estação de monitoramento B-08 (SERGIPE 4)	39
2.4.12. Estação de monitoramento B-09 (ALAGOAS 5)	42
2.4.13. Estação de monitoramento B-10 (ALAGOAS 3)	45
2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
3. EQUIPE TÉCNICA.....	50
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

1. APRESENTAÇÃO

A CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA., contratada para realizar os Serviços do **Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida e Operação com Descarregador de Fundo**, que consiste em um conjunto de medidas destinadas a identificar, relatar e monitorar os eventos adversos relacionados a essa operação. A Chesf irá realizar o Monitoramento da Qualidade de Água, Monitoramento da Cunha Salina, Monitoramento de Macrófitas Aquáticas, Monitoramento dos Processos Erosivos, Monitoramento Qualitativo e Quantitativo dos Sedimentos, Pesca Artesanal e Resgate de Ictiofauna, a jusante da UHE Sobradinho.

Este relatório contempla o detalhamento dos serviços que serão executados pela equipe técnica da CARUSO JR ao longo do contrato, junto à Divisão de Meio Ambiente de Geração da CHESF - DEMG/CHESF, e tem escopo as exigências apresentadas nas Especificações Técnicas ET-DEMG-12/2015.

2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

2.1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se ao Programa de Monitoramento de Processos Erosivos, realizado durante o quarto mês de vazão reduzida do rio São Francisco no período de 2016, e tem como objetivo apresentar as informações preliminares das ações de avaliação e controle das encostas, bem como apresentar as informações obtidas nos levantamentos de campo no período de abril de 2016.

2.2. OBJETIVOS

Este programa tem como objetivo monitorar mensalmente as alterações temporais e a evolução dos processos erosivos que podem vir a ocorrer durante o período de vazão reduzida do Rio São Francisco.

2.3. MATERIAIS E MÉTODOS

O Programa está sendo desenvolvido em treze estações monitoramento distribuídas em dois conjuntos de áreas:

1. O primeiro é composto por oito áreas, sendo quatro entre Sobradinho e Itaparica, duas delas distribuídas na margem esquerda e duas na margem direita, e quatro estações localizadas no trecho a jusante da UHE Xingó, sendo duas na margem esquerda e duas na margem direita.

2. O segundo conjunto, denominado de complementar, é composto por cinco áreas, sendo três estações a montante e duas estações a jusante da ponte da BR-101 que liga Porto Real do Colégio a Propriá (Tabela 1 e Figura 2.1).

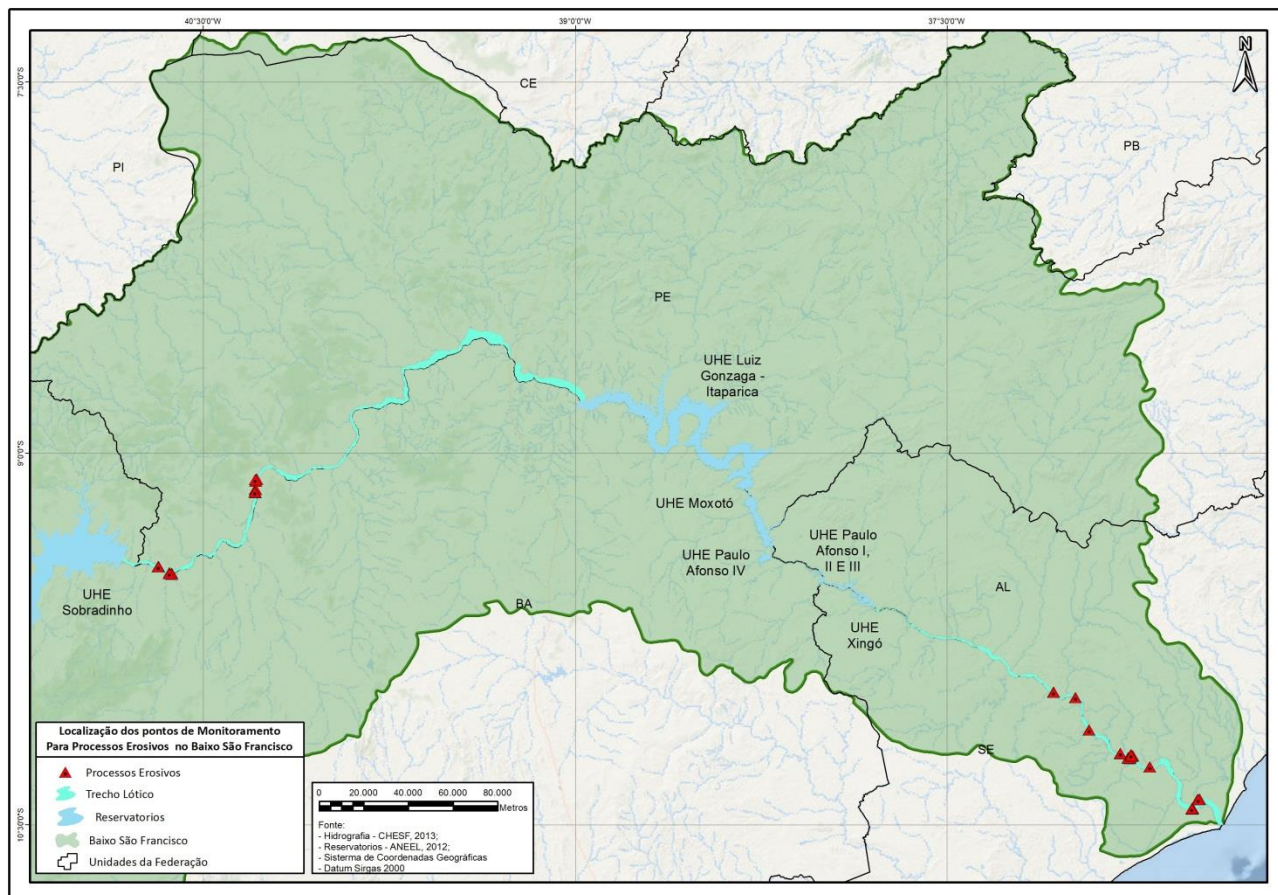


Figura 2.1. Mapa de localização das estações de monitoramento dos processos erosivos .

Tabela 1. Coordenadas Geográficas das Estações de Monitoramento de processos erosivos.

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)	Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
1,1	1	9°27'23.04"	040°40'55.55"	5,2	1	10°25'58.83"	036°30'42.79"
	2	9°27'24.94"	040°40'50.90"		2	10°26'00.35"	036°30'32.21"
	3	9°27'26.85"	040°40'51.85"		3	10°26'08.96"	036°30'33.42"
	4	9°27'25.08"	040°40'56.56"		4	10°26'06.48"	036°30'45.00"
1,3	1	9°28'49.52"	040°38'11.53"	B-05	1	9°57'49.64"	037°04'11.43"
	2	9°28'58.31"	040°37'36.40"		2	9°57'50.23"	037°04'10.67"
	3	9°29'16.30"	040°37'37.62"		3	9°57'50.56"	037°04'10.92"
	4	9°29'06.96"	040°38'15.18"		4	9°57'49.95"	037°04'11.70"
2,1	1	9°06'10.19"	040°17'12.12"	B-06	1	9°57'49.64"	037°04'11.43"
	2	9°06'16.72"	040°17'01.45"		2	9°57'50.23"	037°04'10.67"
	3	9°06'44.17"	040°17'14.48"		3	9°57'50.56"	037°04'10.92"
	4	9°06'37.09"	040°17'24.94"		4	9°57'49.95"	037°04'11.70"
2,5	1	9°08'43.00"	040°17'27.01"	B-08	1	10°07'01.32"	036°55'35.36"
	2	9°08'46.47"	040°17'15.93"		2	10°07'00.46"	036°55'35.83"
	3	9°09'26.15"	040°17'21.89"		3	10°07'00.31"	036°55'35.55"
	4	9°09'24.40"	040°17'30.87"		4	10°07'01.18"	036°55'35.10"

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)	Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
4,2	1	10°13'37.68"	036°46'09.41"	B-09	1	10°12'42.43"	036°48'02.53"
	2	10°13'40.67"	036°45'37.79"		2	10°12'42.75"	036°48'01.60"
	3	10°13'54.79"	036°45'39.68"		3	10°12'43.06"	036°48'01.71"
	4	10°13'51.62"	036°46'11.55"		4	10°12'42.67"	036°48'02.62"
4,3	1	10°12'58.68"	036°45'26.62"	B-10	1	10°15'54.82"	036°40'55.48"
	2	10°13'14.70"	036°45'01.15"		2	10°15'54.78"	036°40'54.50"
	3	10°13'24.68"	036°45'10.19"		3	10°15'55.17"	036°40'54.49"
	4	10°13'08.90"	036°45'31.51"		4	10°15'55.23"	036°40'55.47"
5,1	1	10°23'48.62"	036°29'16.67"				
	2	10°23'44.70"	036°28'51.55"				
	3	10°23'50.60"	036°28'50.58"				
	4	10°23'54.99"	036°29'16.10"				

Para cada estação, foram adotados os seguintes procedimentos:

I. implantação de dois marcos de concreto (M1 e M2), totalmente enterrados, revestidos de tubo PVC de 3" (Figura 2.2), georreferenciados por GPS de Navegação, sistema UTM Sirgas 2000, servindo como apoio planimétrico e altimétrico (RN).

II. estabelecimento de uma distância de 30 m de M1 para M2, com sentido mais ou menos paralelo à margem do rio. Com o objetivo de facilitar a tomada de leitura no mesmo local nas próximas medições, os pontos foram materializados com hastes de ferro, formando uma malha retangular de 7,50 m por 5,00 m, cinco metros após a linha base M1 - M2, dando origem a cinco perfis a cada 7,50 m, denominados de EF1, EF1A, EF2, EF2B e EF3.

Figura 2.2. Marcos de concreto utilizados na demarcação das áreas de monitoramento dos Processos Erosivos.



Os métodos empregados são realizados por meio de vistorias mensais aos pontos, aonde a mensuração dos dados é realizada com o uso de equipamento de GPS de Navegação Garmim, GPS TRIMBLE GNSS R6 RTK e uma Estação Total de precisão angular de 5 segundos e precisão linear de 2 mm + 2ppm.

Serão efetuados os seguintes procedimentos:

- I. Formação de um banco de dados para armazenar as leituras e demais informações coletadas mensalmente, de modo a permitir a análise e avaliação das características e a evolução de cada ponto de monitoramento. Considerando a importância das chuvas na formação e evolução da erosão, dados coletados a partir de postos pluviométricos instalados na região, próximo aos pontos de monitoramento, poderão ser incluídos no processo de análise. Essa hipótese só será adotada quando a precipitação pluviométrica assim o justificar.
- II. Trabalhos de campo – Todas as medições obedeceram ao referencial dos marcos M1 e M2, tanto para planimetria como para altimetria. Foram efetuadas as leituras dos cinco perfis, para obter a configuração do terreno no momento da leitura. A partir do segundo mês, serão efetuadas as análises comparativas dos cinco perfis, em relação ao período anterior, o que possibilitará definir as eventuais alterações sofridas pelo terreno no período monitorado.
- III. Trabalhos de laboratório – O processamento dos dados de campo foi efetuado utilizando programas de topografia, CAD e GIS, com geração de mapas, gráficos, diagramas, desenhos planialtimétricos e Modelos Digitais do Terreno – MDTs.



Figura 2.3. Atividades relacionadas ao monitoramento dos processos erosivos .

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este relatório corresponde à terceira campanha de 2016. A partir das medições subseqüentes, da próximas campanhas, em cada perfil de cada estação, será possível detectar eventuais variações nas leituras, que venham a caravterizar e mensurar processos erosivos e ou assoreadores.

A seguir, são apresentados os resultados dessa terceira campanha de 2016.

2.4.1. Estação de monitoramento em 1.1 (Petrolina 1)

A estação EM 1.1 se localiza na margem norte do rio, distante 16 km a jusante da Barragem de Sobradinho. Apresenta solo argilo-arenoso, com vegetação arbustiva em boa parte do terreno e presença de algumas árvores de grande porte. O solo próximo à margem do rio é coberto por gramíneas, e com vegetação arbustiva nas demais áreas. No local, existe um barranco bem exposto, com vegetação rarefeita, com incidência de erosão. Em frente ao barranco está presente uma praia fluvial arenosa. A mata ciliar foi parcial ou totalmente reduzida com exposição dos solos às intempéries. Está localizada em propriedade de terceiros, usada para a exploração pecuária. A área no geral é bem degradada devido a interferência do homem.



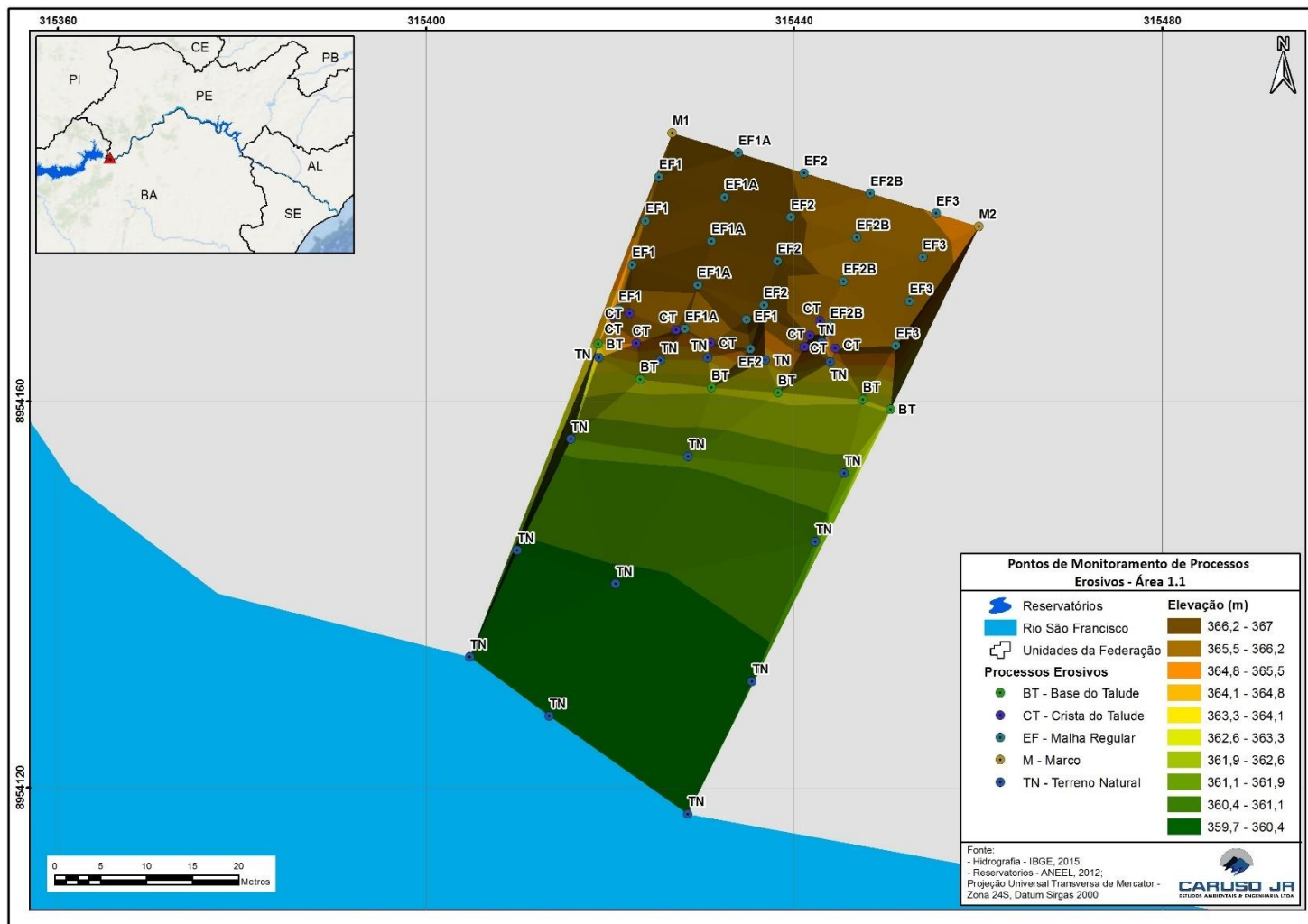
Figura 2.4. Visão do talude.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 1.1
MUNICÍPIO/ ESTADO	PETROLINA / PE
LOCALIDADE	CATINGUINHA
ALTITUDE	378m, 384m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
1,1	1	9°27'23.04"	040°40'55.55"
	2	9°27'24.94"	040°40'50.90"
	3	9°27'26.85"	040°40'51.85"
	4	9°27'25.08"	040°40'56.56"

A estação de monitoramento em 1.1 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM1.1 EF-1, EM1.1 EF-1A, EM1.1 EF-2, EM1.1 EF-2A e EM1.1 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 1.1 (PETROLINA 1)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Juazeiro

EM 1.1 PETROLINA 1	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	967

De acordo com informações hidrométricas observadas nessa primeira campanha a vazão média foi de 967 m³/s, e o nível de água foi de 1,10m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

O tipo de solo existente na área oferece certa resistência ao nível da água, reduzindo possibilidade de erosão. Entretanto nota-se uma erosão provocada por ação antrópica visto que se trata de local de acesso à margem por pedestres.

2.4.2. Estação de monitoramento em 1.3 (Juazeiro 1)

A estação EM 1.3 está localizada na margem sul do rio, distante 21 km a jusante da Barragem de Sobradinho. A situação morfológica da área é muito semelhante àquela da estação EM 1.1. A vegetação é do tipo arbustiva em boa parte do terreno. Há presença de algumas árvores de grande porte. A cobertura vegetal é ainda mais reduzida e a praia fluvial mais estreita. Essa área possui bares próximo a margem e é bastante utilizada para recreação nos finais de semana, observou-se resíduo de lixo na margem.



Figura 2.5. Visualização da estação de monitoramento 1.3 e do nível da água.

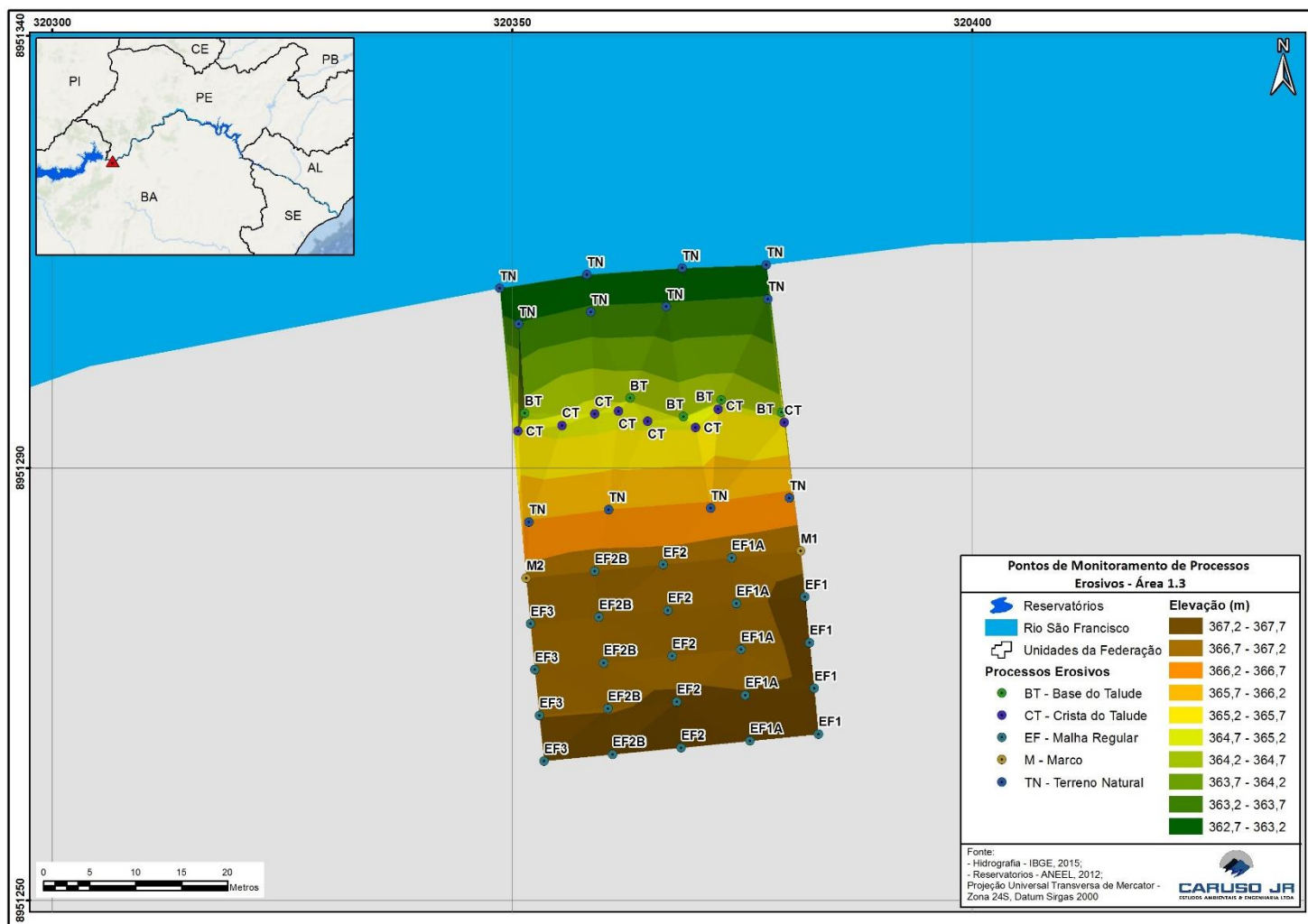
FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 1.3
MUNICÍPIO/ ESTADO	JUAZEIRO/ BA
LOCALIDADE	SABIÁ
ALTITUDE	375.4m, 378.5m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
1,3	1	9°28'49.52"	040°38'11.53"
	2	9°28'58.31"	040°37'36.40"
	3	9°29'16.30"	040°37'37.62"
	4	9°29'06.96"	040°38'15.18"

PERFIS

A estação de monitoramento EM 1.3 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EF-1, EF-1A, EF-2, EF-2A e EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de març/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 1.3 (JUAZEIRO 1)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Juazeiro

EM 1.3 JUAZEIRO 1	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	967

De acordo com informações hidrométricas observadas nessa terceira campanha a vazão média foi de 967 m³/s, e o nível de água foi de 1,10m.

2.4.3. Estação de monitoramento em 2.1 (Petrolina 2)

A estação EM 2.1 está situada a aproximadamente 37 km (em linha reta) a jusante de Petrolina. No local, predominam solos argilosos. O terreno das proximidades é utilizado para pastagens, com presença de algumas árvores de grande porte. O local está situado próximo a áreas com lavouras. Apresenta poucos barrancos sem vegetação, visto que as margens do Rio São Francisco são bem vegetadas no trecho. Identifica-se a presença de uma praia fluvial. Nesta área há uma construção de uma casa de bomba para a coleta de água para propriedade e a escavação de canal de pouco mais de um metro de largura por 80 metros de comprimento até a margem do rio, que dar acesso a casa de bomba.



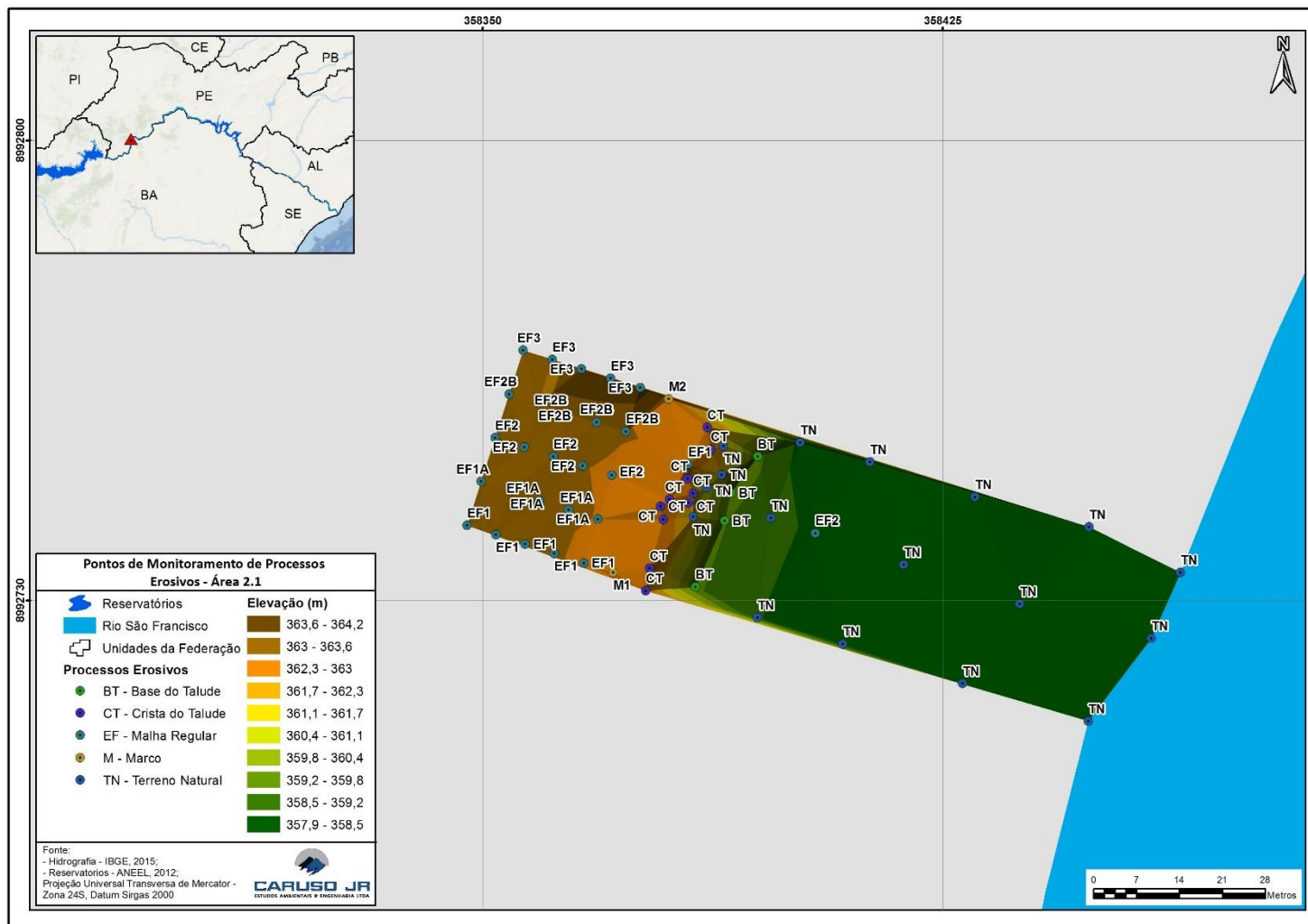
Figura 2.6. Vistas da estação EM 2.1, a esquerda casa de bombas, e presença de certa cobertura vegetal (direita).

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 2.1
MUNICÍPIO/ ESTADO	PETROLINA/ PE
LOCALIDADE	SABIÁ
ALTITUDE	384.6m, 390.1m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
2,1	1	9°06'10.19"	040°17'12.12"
	2	9°06'16.72"	040°17'01.45"
	3	9°06'44.17"	040°17'14.48"
	4	9°06'37.09"	040°17'24.94"

A estação de monitoramento em 2.1 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM2.1 EF-1, EM2.1 1.1 EF-1A, EM2.1 1.1 EF-2, EM2.1 1.1 EF-2A e EM2.1 1.1 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 2.1 (PETROLINA 2)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Juazeiro

EM 2.1 PETROLINA 1	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	967

De acordo com informações hidrométricas observadas nessa primeira campanha a vazão média foi de 967 m³/s, e o nível de água foi de 1,10m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

O tipo de solo e a cobertura vegetal existente na área, oferece certa resistência a ação da água, reduzindo possibilidade de erosão.

2.4.4. Estação de monitoramento em 2.5 (Juazeiro 2)

A estação EM 2.5 está situada aproximadamente 41 km (em linha reta) a jusante de Petrolina. Predominam solos de natureza argilo-arenosa no local, sendo a superfície do solo caracterizada por pouca cobertura vegetal rasteira. A mata ciliar apresenta algumas árvores de grande porte. Localiza-se próximo a lavouras. O barranco é recoberto por uma pouca vegetação arbórea-arbustiva densa. A área é utilizada como porto para embarcações de comunidades ribeirinhas.



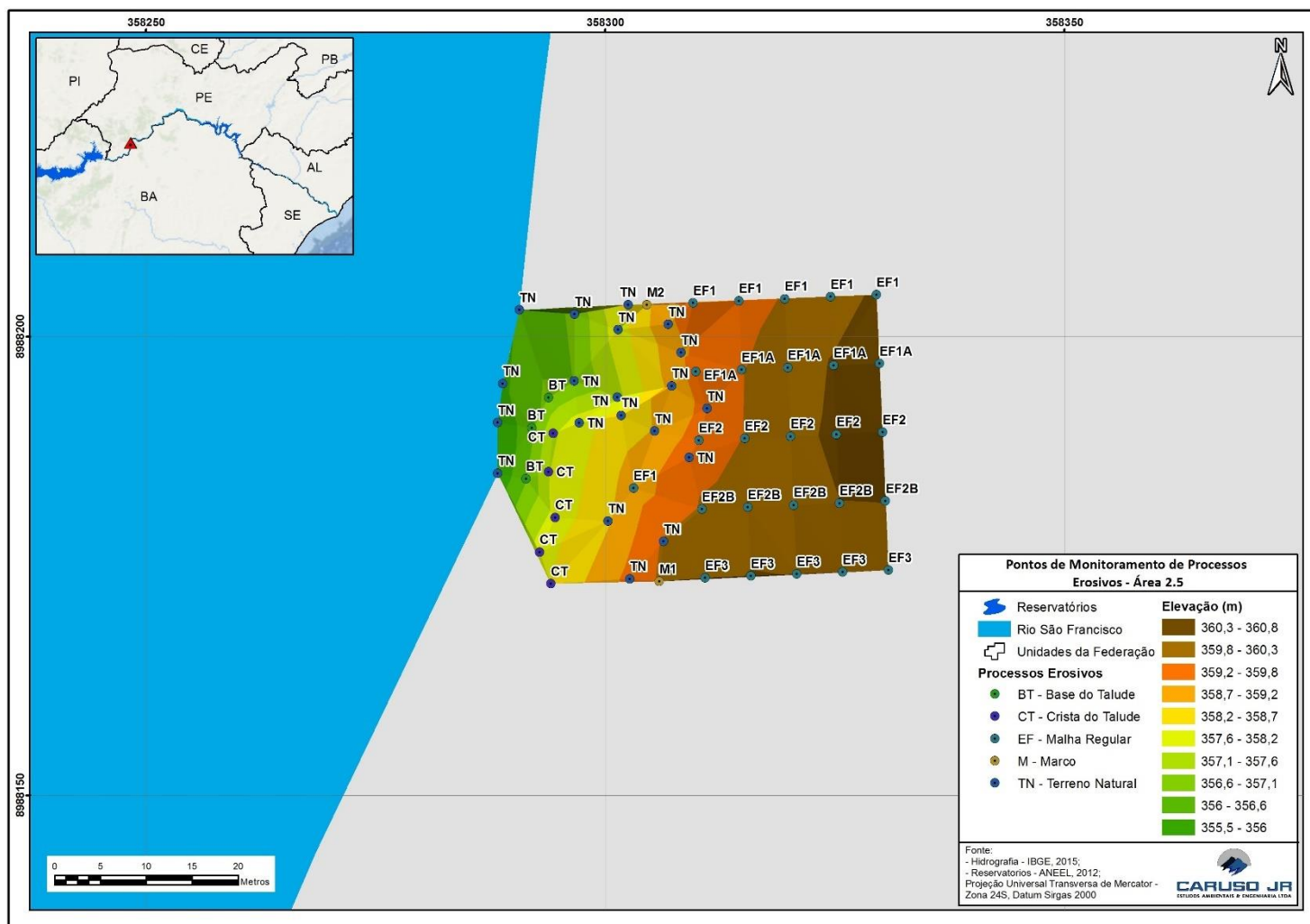
Figura 2.7. Vistas com detalhes da área de monitoramento da estação EM 2.5.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 2.5
MUNICÍPIO/ ESTADO	JUAZEIRO/ BA
LOCALIDADE	BEBEDOURO
ALTITUDE	371.6m, 374m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
2,5	1	9°08'43.00"	040°17'27.01"
	2	9°08'46.47"	040°17'15.93"
	3	9°09'26.15"	040°17'21.89"
	4	9°09'24.40"	040°17'30.87"

Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 2.5 (JUAZEIRO 2)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Juazeiro

EM 2.5 JUAZEIRO 2	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	967

De acordo com informações hidrométricas observadas nessa primeira campanha a vazão média foi de 967 m³/s, e o nível de água foi de 1,10m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

O tipo de solo e a vegetação existente na área oferece certa resistência ao nível da água, reduzindo possibilidade de erosão.

2.4.5. Estação de monitoramento EM 4.2 (Sergipe 1)

A estação EM 4.2 se situa na margem direita do rio, 4 km a jusante do ancoradouro de barcos do município de Porto da Folha (SE), que se localiza no final da rodovia SE-108 e em frente da cidade de Pão-de-Açúcar (AL). No local, predominam solos de natureza arenosos. Superfície aberta, com vegetação rasteira e plantações de milho nas proximidades. Há também criação de gado na vizinhança.



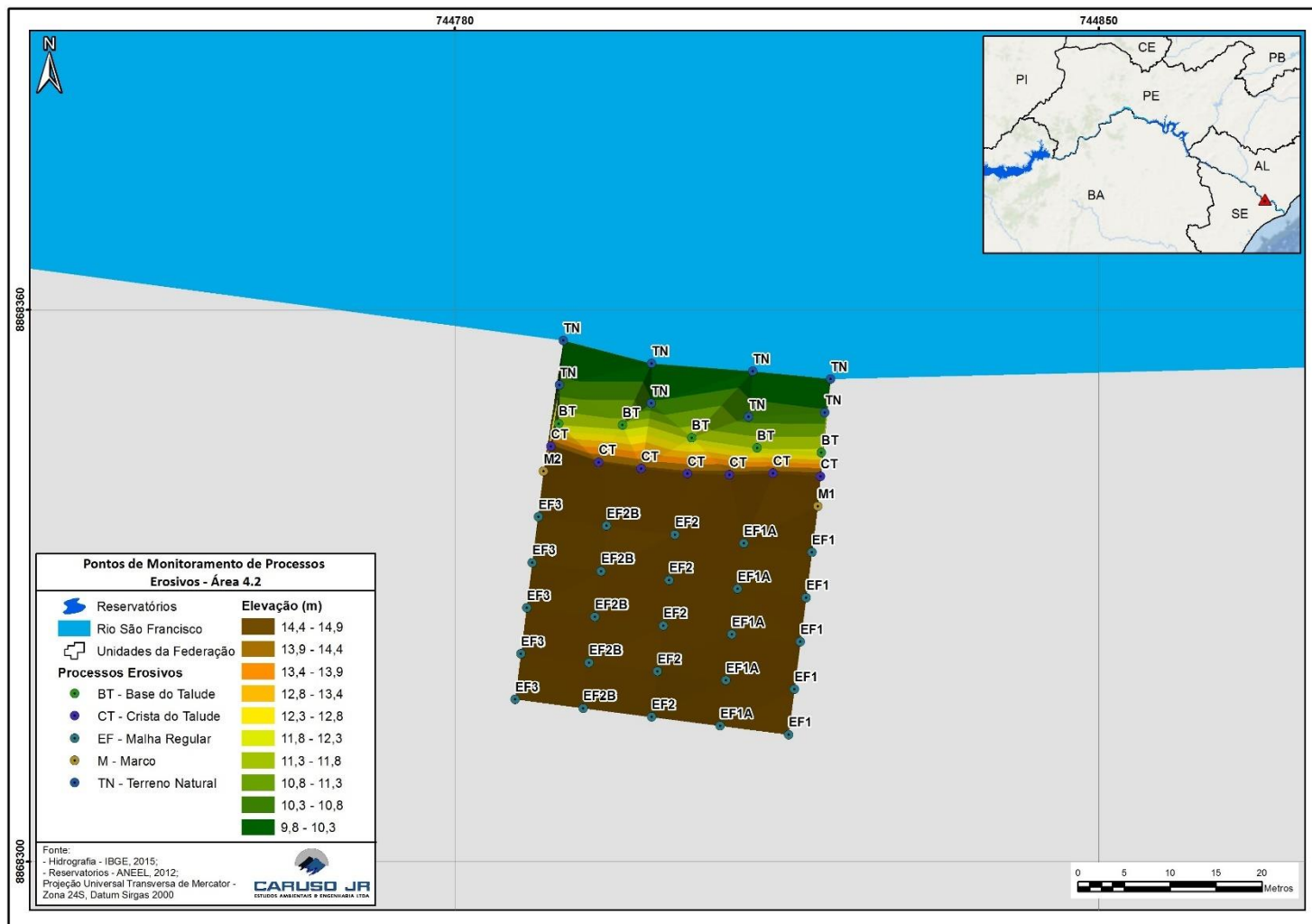
Figura 2.8. Vistas com detalhes da área de monitoramento da estação EM 4.2.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 4.2
MUNICÍPIO/ ESTADO	PORTO DA FOLHA/ SE
LOCALIDADE	QUILOMBO MUCAMBO
ALTITUDE	25.3m, 29.0m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
4,2	1	10°13'37.68"	036°46'09.41"
	2	10°13'40.67"	036°45'37.79"
	3	10°13'54.79"	036°45'39.68"
	4	10°13'51.62"	036°46'11.55"

A estação de monitoramento em 4.2 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM4.2 EF-1, EM4.2 EF-1A, EM4.2 EF-2, EM4.2 EF-2A e EM 4.2 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 4.2 (SERGIPE 1)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Pão de Açúcar

EM 4.2 SERGIPE 1	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m³/s)	880

As observações hidrométricas nas respectivas datas de cada campanha demonstrou que a vazão média foi de 880 m³/s. O nível do rio estava com 0,38m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

O relevo dessa estação sofreu pequena alteração provocada por pequenas ondas em contato com solos altamente arenosos. Esta condição tem ocasionado pequenas erosões nos perfis.

Observa-se por meio das imagens fenômenos erosivos distintos. Um na parte superior, provocado por chuvas ocorridas no período. A segunda, na parte inferior do perfil provocada velocidade do fluxo das águas do rio, variação de nível e formação de ondas atuando na superfície do solo.

2.4.6. Estação de monitoramento EM 4.3 (Alagoas 1)

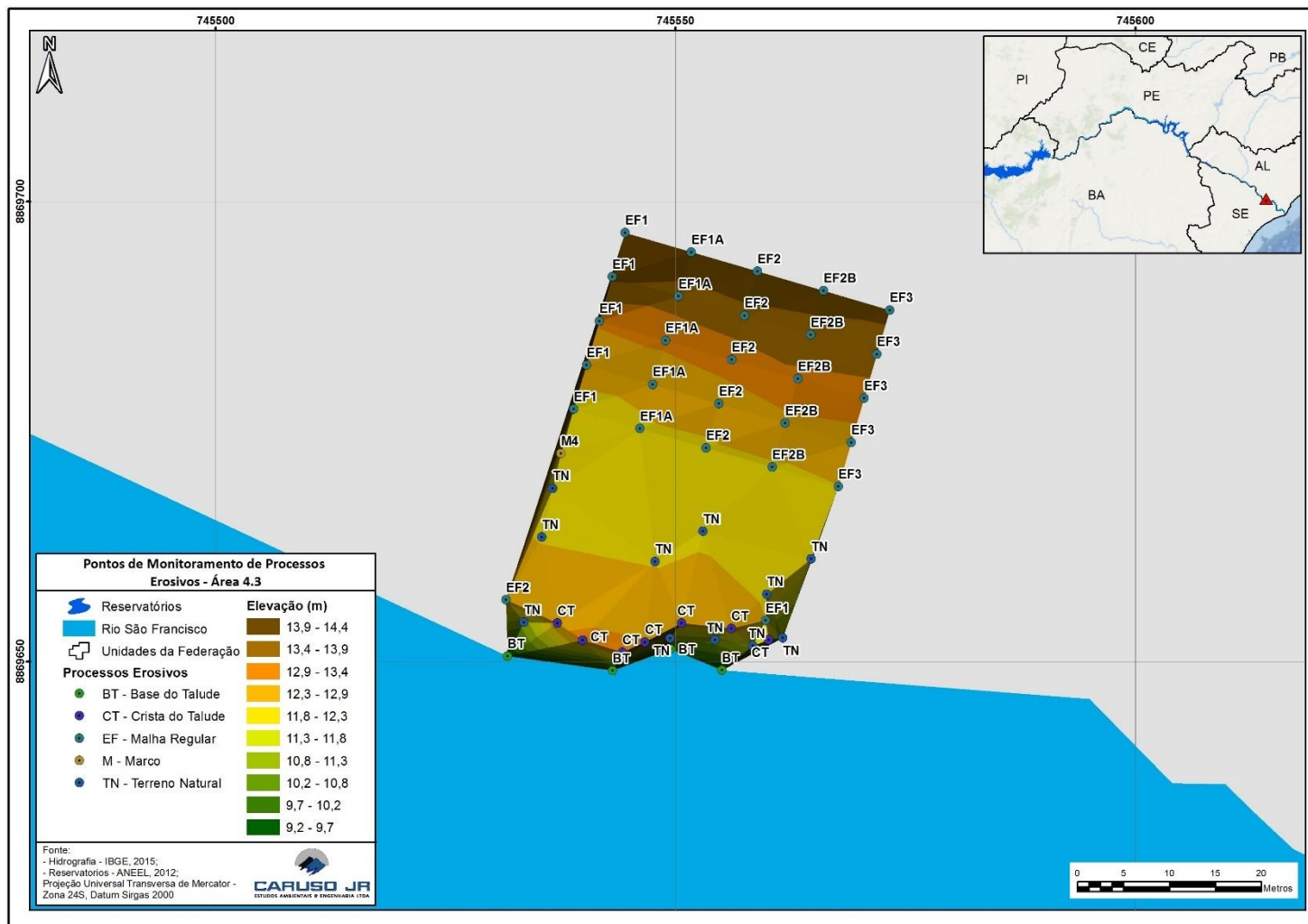
A estação EM 4.3 está localizada na margem esquerda do rio, 2.5 km a jusante do ancoradouro de barcos do município de Pão-de-Açúcar (AL). Predominam solos argilo-arenosos. Vegetação rasteira, tendo parte do terreno recoberto por pastagem, e o restante sem vegetação. Apresenta um barranco arenoso alto e muito íngreme, com uma praia fluvial muito estreita. A área também é utilizada como porto de embarcações dos pescadores.

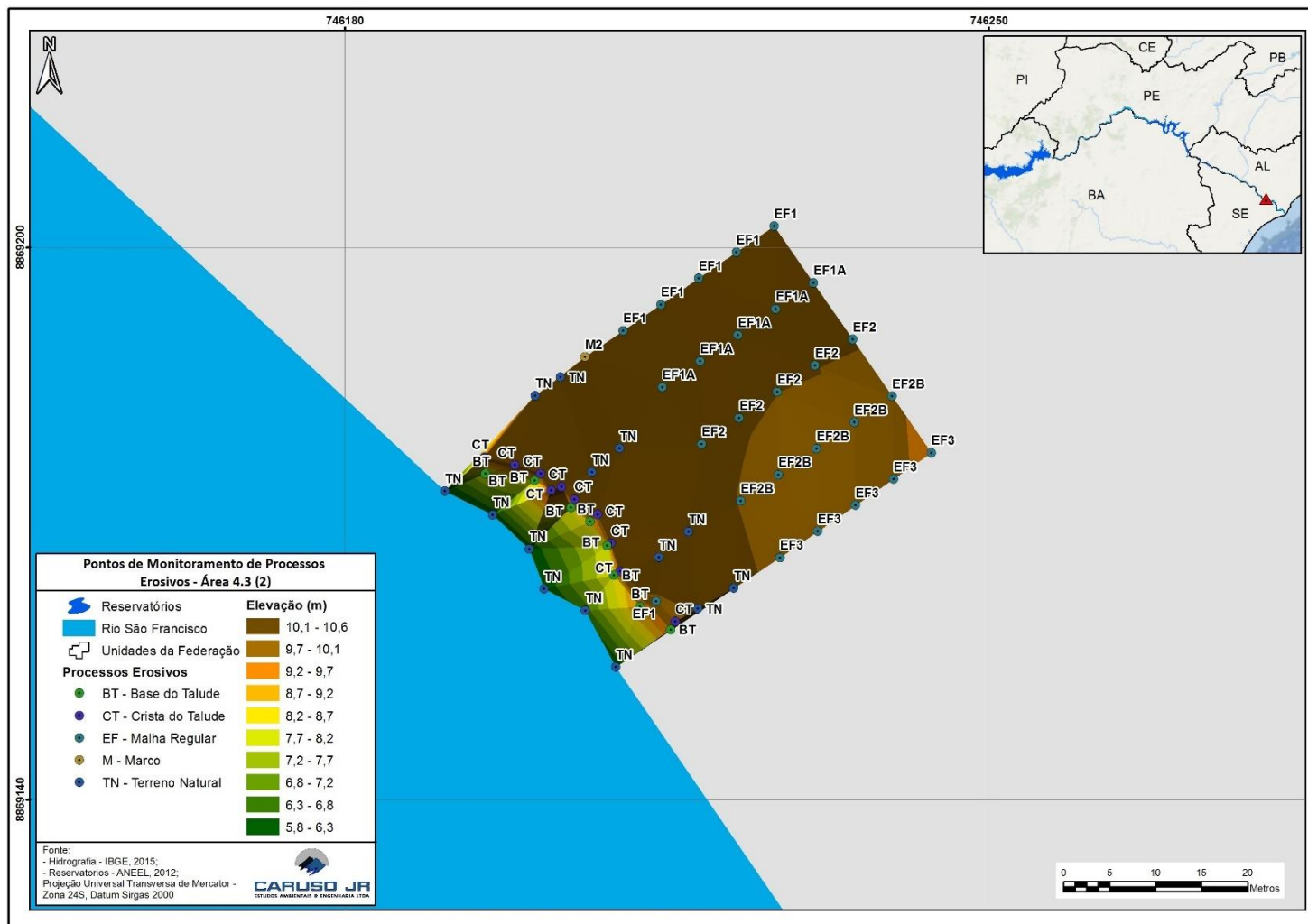
FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 4.3
MUNICÍPIO/ ESTADO	PAO DE AÇUCAR/ AL
LOCALIDADE	TORORÓ
ALTITUDE	28.5m, 32.6m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
4,3	1	10°12'58.68"	036°45'26.62"
	2	10°13'14.70"	036°45'01.15"
	3	10°13'24.68"	036°45'10.19"
	4	10°13'08.90"	036°45'31.51"

A estação de monitoramento EM 4.3 foi descrita com a utilização de 2 áreas: 4.3 e 4.3-2, 5 (cinco) perfis: EM 4.3 EF-1, EM 4.3 EF-1A, EM 4.3 EF-2, EM 4.3 EF-2A e EM 4.3 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta os modelos digitais do terreno nas duas áreas da **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 4.3 (ALAGOAS 1)** do levantamento realizado no mês de abril/16.





VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Pão de Açúcar

EM 4.3 ALAGOAS 1	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	880

As observações hidrométricas nas respectivas datas de cada campanha demonstrou que a vazão média foi de 880 m³/s. O nível do rio estava com 0,38m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

Apesar da presença de solos arenosos, não foram observadas erosões significativas ao longo dos perfis, devido a presença da vegetação implantada nas margens. Entretanto o talude encontra-se bastante degradado ao constante acesso de moradores ribeirinhos que usam suas embarcações para a pesca.



Figura 2.9. Vistas da estação EM 4.3, com detalhes da vegetação rala.

2.4.7. Estação de monitoramento em 5.1 (Alagoas 2)

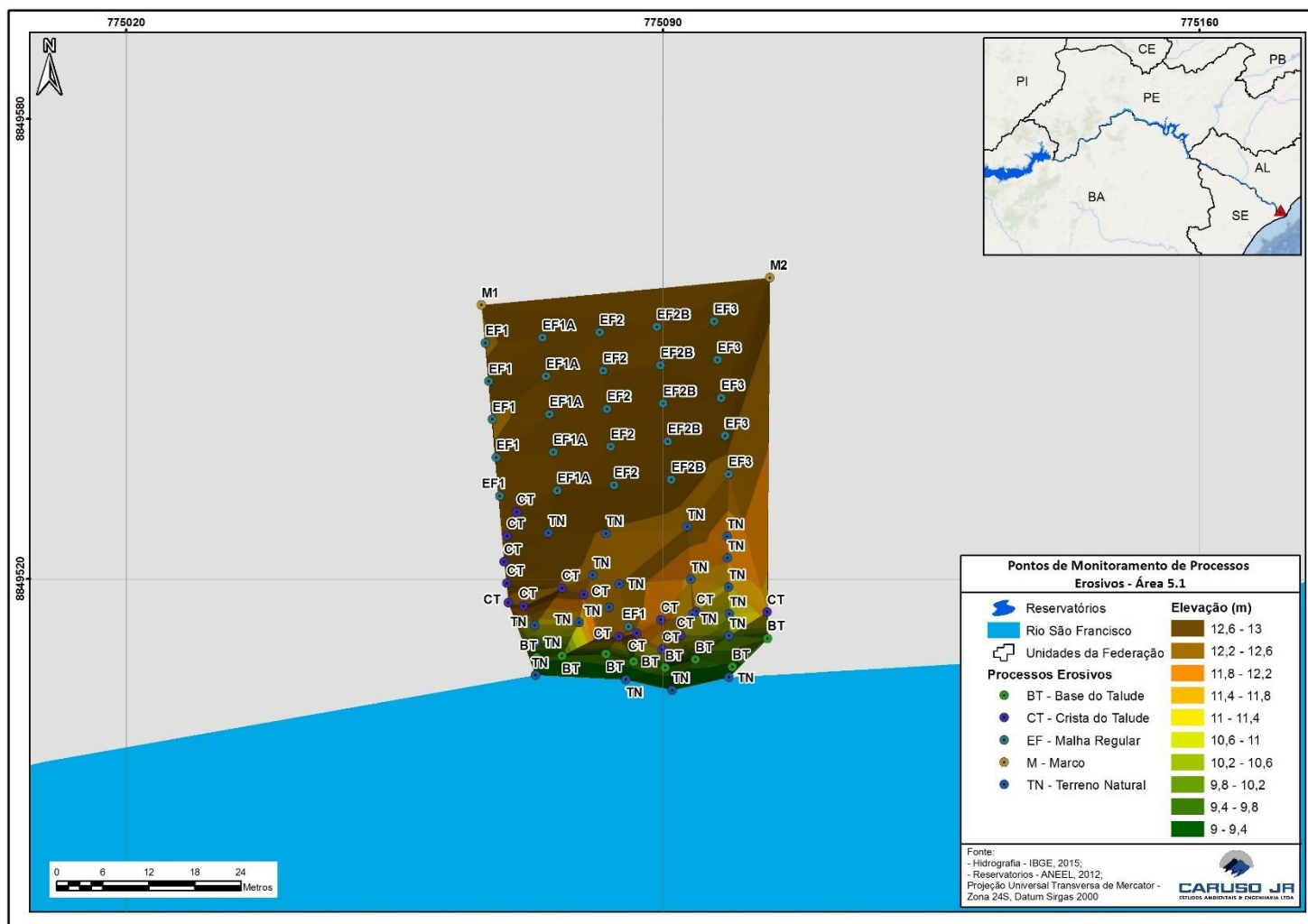
A estação EM 5.1 está localizada aproximadamente 3 km (em linha reta) a jusante da localidade de Ilha das Flores (SE). Predominam solos arenoso no local, com presença de vegetação rasteira. Identifica-se um barranco arenoso alto e muito íngreme, sem praia fluvial. A superfície do terreno é recoberta por pastagem. Verifica-se a presença de área de agricultura próxima.

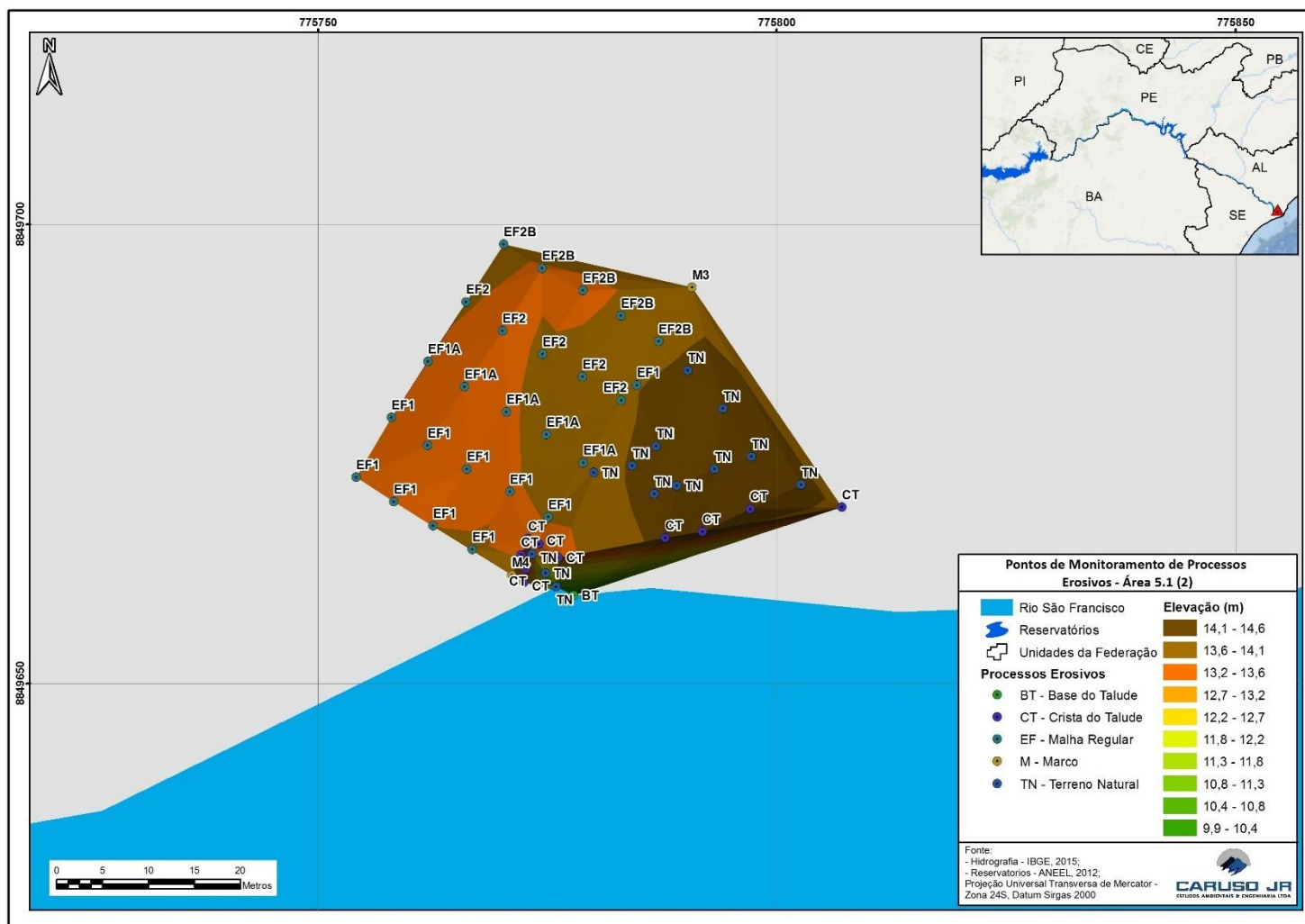
FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 5.1
MUNICÍPIO/ ESTADO	PORTO REAL DO COLÉGIO/ AL
LOCALIDADE	PORTO REAL DO COLÉGIO
ALTITUDE	12.4m, 16.1m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
5,1	1	10°23'48.62"	036°29'16.67"
	2	10°23'44.70"	036°28'51.55"
	3	10°23'50.60"	036°28'50.58"
	4	10°23'54.99"	036°29'16.10"

A estação de monitoramento em 5.1 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM 5.1 EF-1, EM 5.1 EF-1A, EM 5.1 EF-2, EM 5.1 EF-2A e EM 5.1 EF-3, em duas áreas: 5.1 e 5.1-2. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. As figuras a seguir apresentam os modelos digitais do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 5.1 (ALAGOAS 2)** do levantamento realizado no mês de abril/16.





VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Pão de Açúcar

EM 4.3 ALAGOAS 1	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m³/s)	880

As observações hidrométricas nas respectivas datas de cada campanha demonstrou que a vazão média foi de 880 m³/s. O nível do rio estava com 0,38m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

Trata-se de uma área degradada, não somente por processos naturais e sim pela interferência antrópica. Observou-se que estão retirando areia do local clandestinamente, causando assim possíveis danos as margens.



Figura 2.10. Vistas da estação de monitoramento EM 5.1.

2.4.8. Estação de monitoramento em 5.2 (SERGIPE 2)

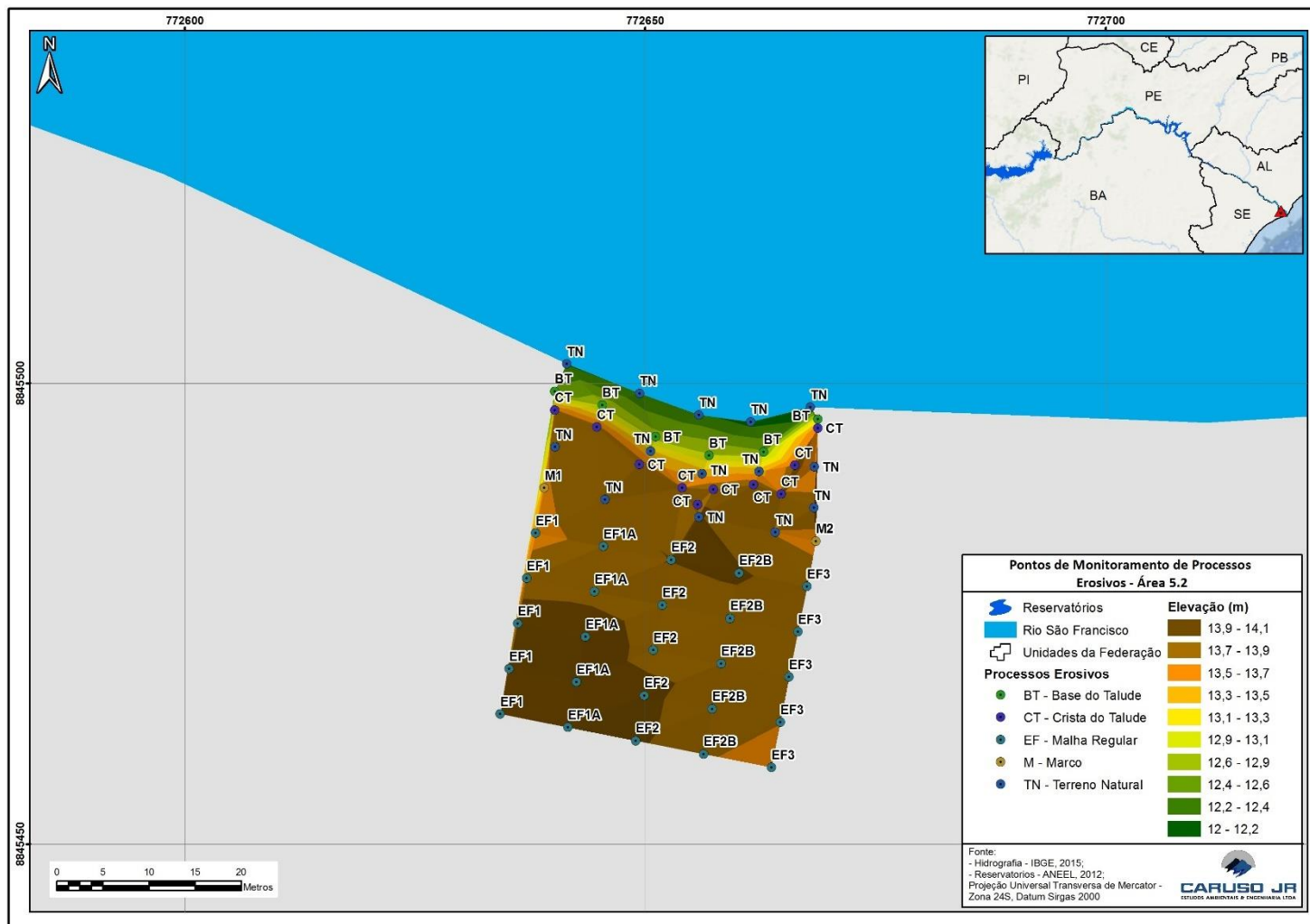
A estação EM 5.2 se encontra localizada na margem sul do rio, distante 7.5 km a jusante da ponte da BR-101, na cidade de Propriá (SE). A área é composta por um terreno arenoso e com vegetação na margem do rio. A área é utilizada com pastagens, plantio de coqueiros nas margens do rio e pecuária. É a única estação de monitoramento de todo o trecho que não tem barranco.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM 5.2
MUNICÍPIO/ ESTADO	PROPRIÁ/ SE
LOCALIDADE	PROPRIÁ
ALTITUDE	11.6m, 13.1m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
5,2	1	10°25'58.83"	036°30'42.79"
	2	10°26'00.35"	036°30'32.21"
	3	10°26'08.96"	036°30'33.42"
	4	10°26'06.48"	036°30'45.00"

A estação de monitoramento em 5.2 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM 5.2 EF-1, EM 5.2 EF-1A, EM 5.2 EF-2, EM 5.2 EF-2A e EM 5.2 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM 5.2 (SERGIPE 2)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Propriá.

EM 5.2 SERGIPE 2	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	833

As observações hidrométricas nas data da campanha demonstrou que a vazão média foi de 833 m³/s. O nível do rio estava com 0,49m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

Apesar de os solos serem bastante arenosos, não observou-se ocorrência de processo erosivo significativo.



Figura 2.11. Visão da margem na Estação 5.2

2.4.9. Estação de monitoramento em B-05 (ALAGOAS 4)

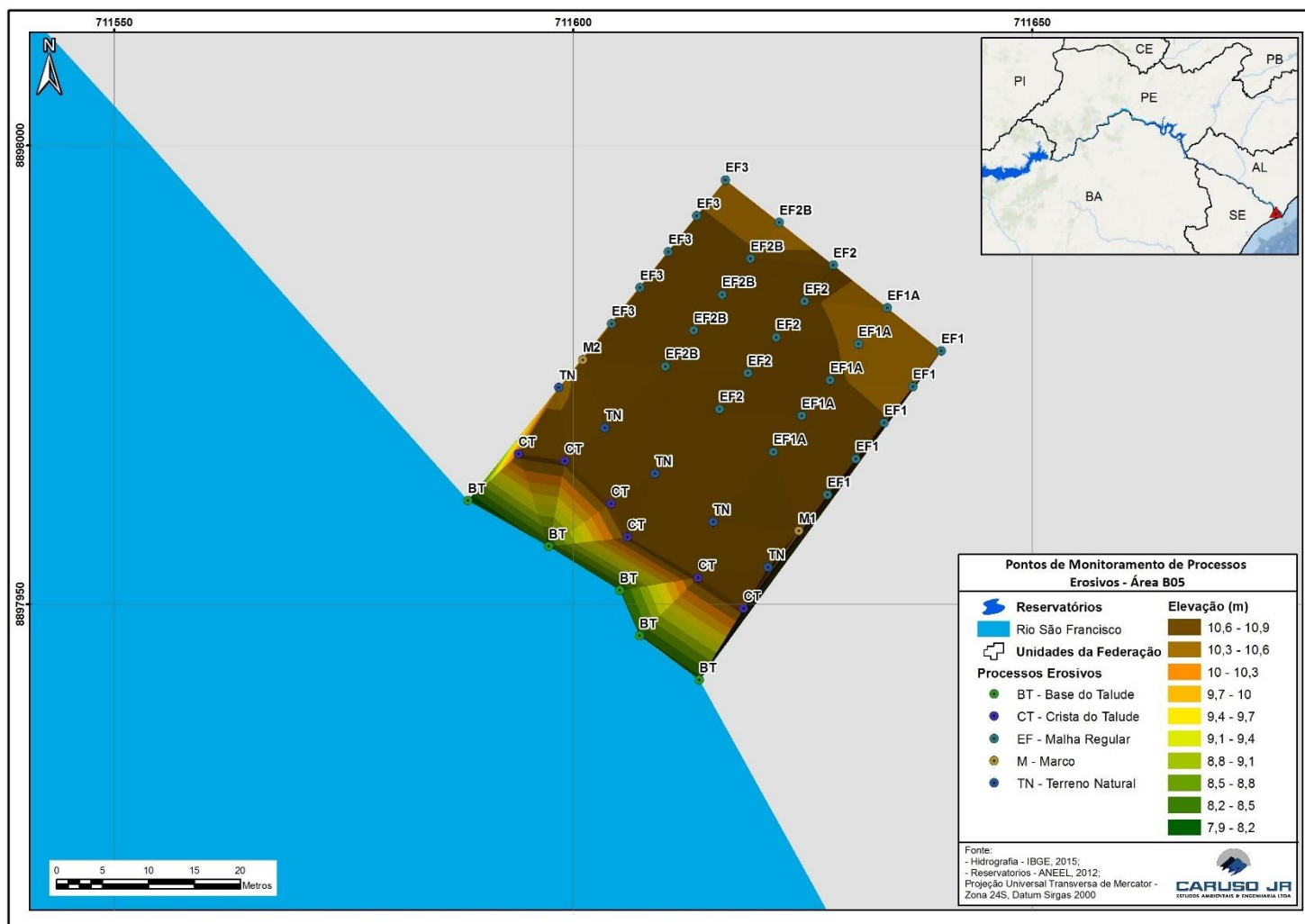
A estação EM B-05 se localiza na margem esquerda do rio, em frente à localidade de Gararu, Sergipe. Apresenta solo do tipo neossolo flúvico, textura arenosa, com vegetação herbácea escassa em grande parte do terreno. O solo próximo à margem do rio é arenoso e totalmente sem vegetação. A Estação está localizada em propriedade de terceiros, usada para a exploração pecuária.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM B-05
MUNICÍPIO/ ESTADO	TRAIPU/ ALAGOAS
LOCALIDADE	GARARU
ALTITUDE	18m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
B-05	1	9°57'49.64"	037°04'11.43"
	2	9°57'50.23"	037°04'10.67"
	3	9°57'50.56"	037°04'10.92"
	4	9°57'49.95"	037°04'11.70"

A estação de monitoramento EM B-05 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM B-05 EF-1, EM B-05 EF-1A, EM B-05 EF-2, EM B-05 EF-2A e EM B-05 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM B-05 (ALAGOAS 4)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Propriá.

B-05 ALAGOAS 4	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	833

As observações hidrométricas nas data da campanha demonstrou que a vazão média foi de 833 m³/s. O nível do rio estava com 0,49m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

O solo próximo à margem do rio é arenoso e totalmente sem vegetação, tornando-se assim vulnerável a ocorrência de processos erosivos.



Figura 2.12- Visão da estação B-05

2.4.10. Estação de monitoramento em B-06 (SERGIPE 3)

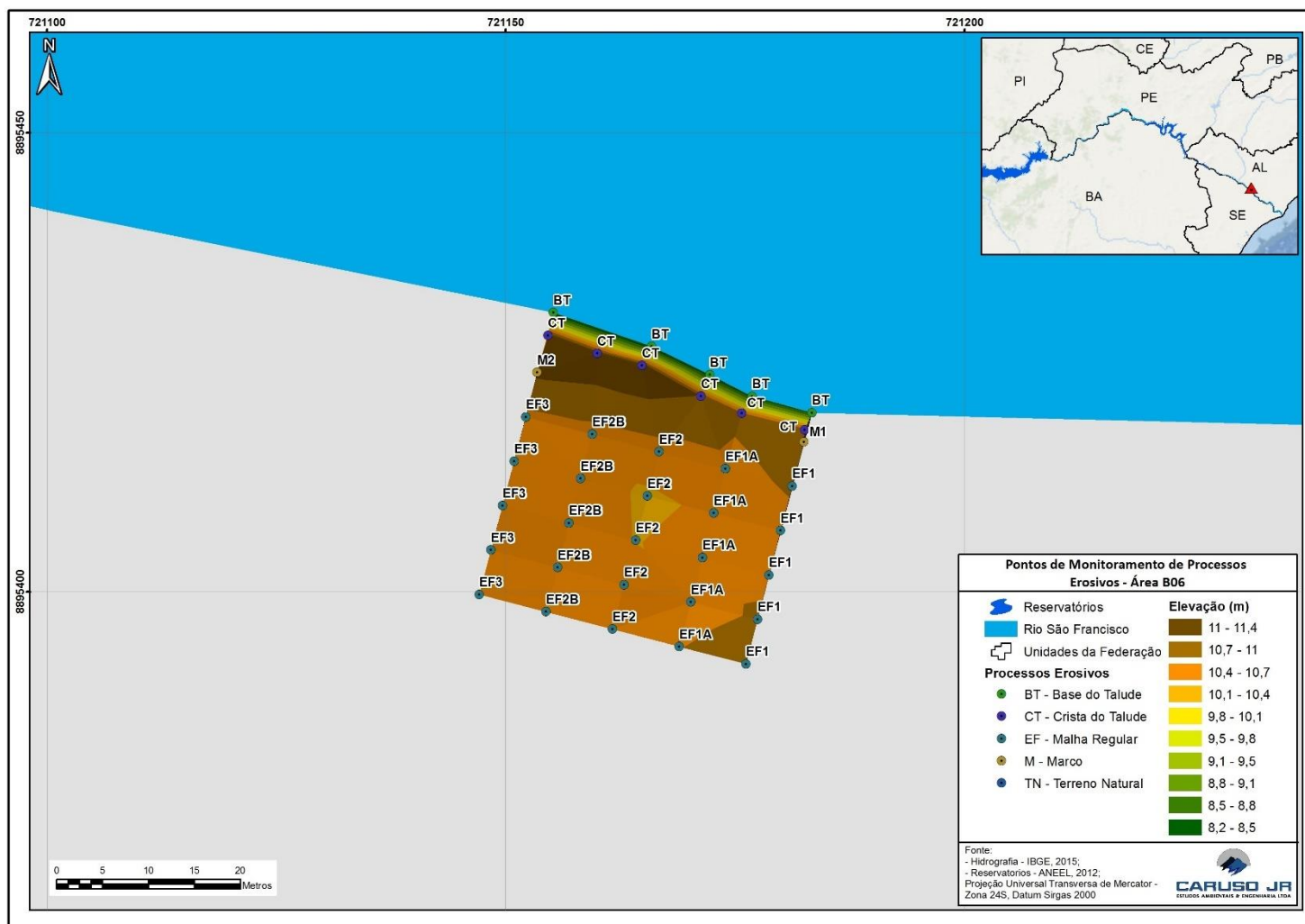
A estação EM B-06 está localizada na margem direita do rio, distante 11,5 km, linha reta, da localidade Garuru, Sergipe. Os solos são do tipo neossolo flúvico, textura arenosa. O barranco apresenta declividade bastante acentuada, bem próximo ao nível da água. A vegetação é praticamente ausente.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	EM B-06
MUNICÍPIO/ ESTADO	AMPARO DO SÃO FRANCISCO/ SE
DISTRITO/ POVOADO	GARARU II
ALTITUDE	11.6m, 13.1m

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
B-06	1	9°57'49.64"	037°04'11.43"
	2	9°57'50.23"	037°04'10.67"
	3	9°57'50.56"	037°04'10.92"
	4	9°57'49.95"	037°04'11.70"

A estação de monitoramento EM B-06 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM B-06 EF-1, EM B-06 EF-1A, EM B-06 EF-2, EM B-06 EF-2A e EM B-06 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM B-06 (SERGIPE 3)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Propriá.

B-06 SERGIPE 3	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	833

As observações hidrométricas na data da campanha demonstrou que a vazão média foi de 833 m³/s. O nível do rio estava com 0,49m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

A vegetação é, praticamente ausente e o barranco apresenta evidências de erosão ativa. As causas das quedas das barreiras estão vinculadas à textura do solo altamente arenosa, que pela ação dos ventos, maré e da chuva que podem causar transformações nas barreiras.



Figura 2.13. Visão do barranco e da margem

2.4.11. Estação de monitoramento B-08 (SERGIPE 4)

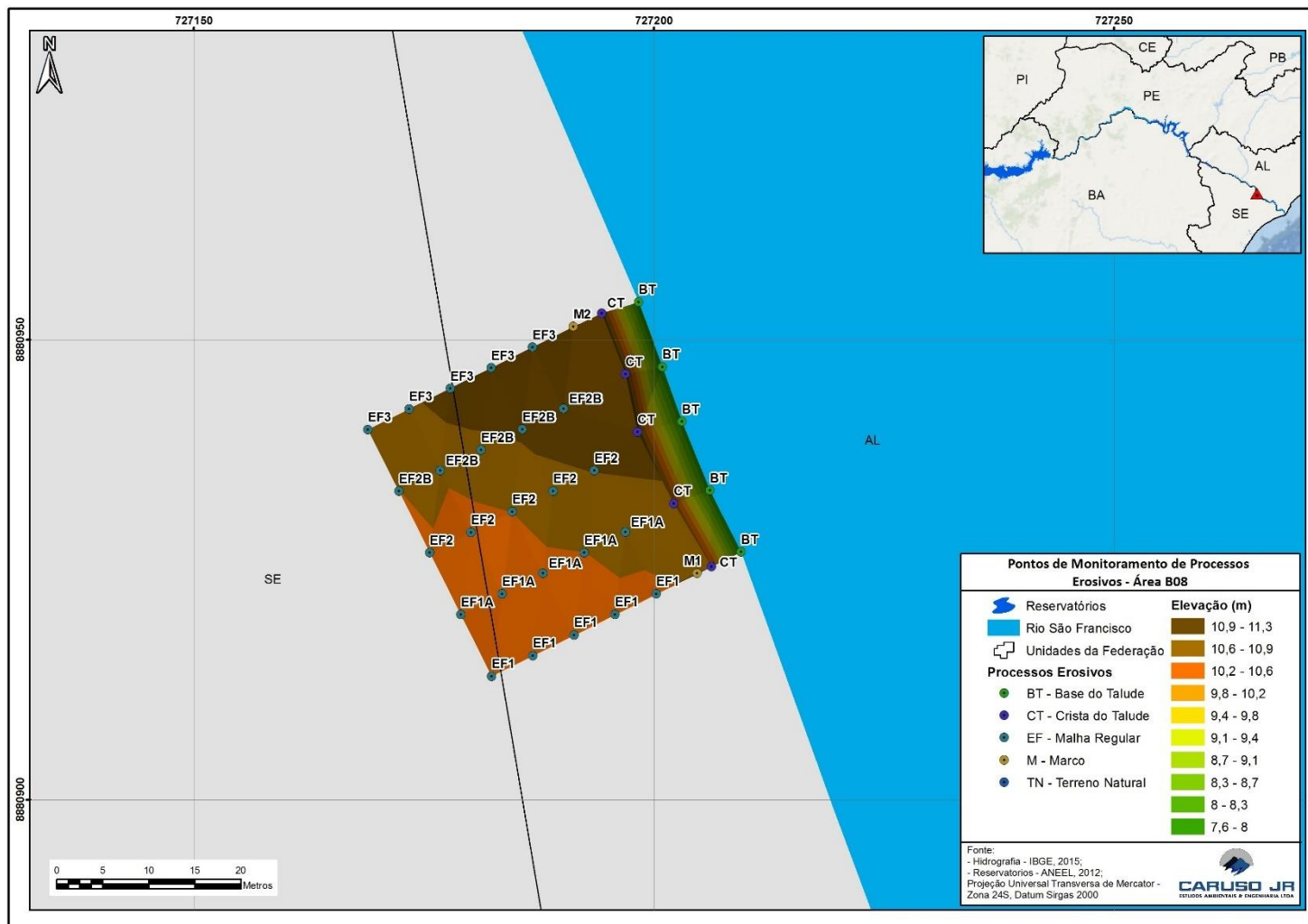
A estação EM B-08 está situada a aproximadamente 1,4 km (em linha reta) a montante da cidade de Amparo do São Francisco, Sergipe. No local, predominam solos do tipo neossolo flúvico. A vegetação é escassa predominando herbáceas. O terreno das proximidades é utilizado para pastagens. O barranco apresenta declividade bastante acentuada, com evidências de erosão ativa.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	B-08
MUNICÍPIO/ ESTADO	AMPARO DO SÃO FRANCISCO/ SE
DISTRITO/ POVOADO	EB CODEVASF
ALTITUDE	

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
B-08	1	10°07'01.32"	036°55'35.36"
	2	10°07'00.46"	036°55'35.83"
	3	10°07'00.31"	036°55'35.55"
	4	10°07'01.18"	036°55'35.10"

A estação de monitoramento EM B-08 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM B-08 EF-1, EM B-08 EF-1A, EM B-08 EF-2, EM B-08 EF-2A e EM B-08 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM B-08 (SERGIPE 4)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Propriá.

B-08 SERGIPE 4	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	833

As observações hidrométricas nas data da campanha demonstrou que a vazão média foi de 833 m³/s. O nível do rio estava com 0,49m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

É possível notar os vestígios de erosão com frequência, por ser uma área imune de vegetação na margem do rio. É o mesmo caso da área b-09, esta totalmente exposta ao impactos naturais. As causas da erosão estão vinculadas principalmente à ação dos ventos e da chuva.



Figura 2.14. Vistas da estação EM B-08, com vegetação escassa e evidência de erosão.

2.4.12. Estação de monitoramento B-09 (ALAGOAS 5)

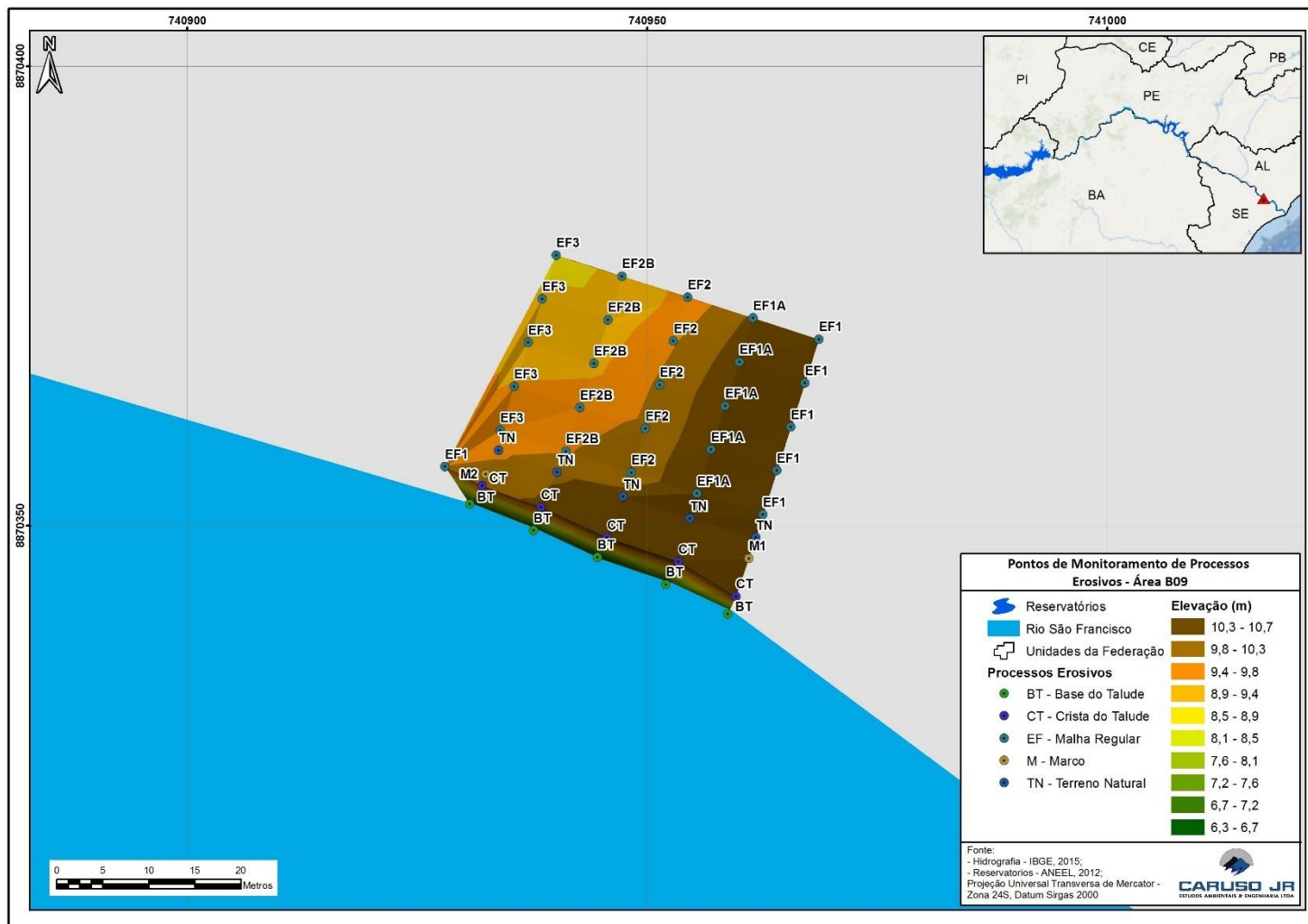
A estação EM **B-09** está situada na margem esquerda do Rio São Francisco, a aproximadamente 2,3 km (em linha reta) a jusante da ponte que liga Porto Real do Colégio, Alagoas a Propriá, Sergipe. Predominam solos do tipo neossolo flúvico. O terreno das proximidades é utilizado para pastagens. A vegetação é escassa predominando herbáceas. O talude apresenta declividade bastante acentuada, com evidências de erosão ativa.

FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	B-09
MUNICÍPIO/ ESTADO	PORTO REAL DO COLÉGIO/ ALAGOAS SE
DISTRITO/ POVOADO	PROPRIÁ
ALTITUDE	

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
B-09	1	10°12'42.43"	036°48'02.53"
	2	10°12'42.75"	036°48'01.60"
	3	10°12'43.06"	036°48'01.71"
	4	10°12'42.67"	036°48'02.62"

A estação de monitoramento EM B-09 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM B-09 EF-1, EM B-09 EF-1A, EM B-09 EF-2, EM B-09 EF-2A e EM B-09 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM B-09 (ALAGOAS 5)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Propriá.

B-09 ALAGOAS 5	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	833

As observações hidrométricas nas data da campanha demonstrou que a vazão média foi de 833 m³/s. O nível do rio estava com 0,49m.

AVALIAÇÃO GERAL DOS PERFIS

A vegetação é, praticamente ausente e o barranco apresenta evidências de erosão ativa. As causas das quedas das barreiras estão vinculadas à textura do solo altamente arenosa, que pela ação dos ventos, maré e da chuva que podem causar transformações nas barreiras. O fenômeno está sendo acelerado pela acentuada declividade.



Figura 2.15. Visão do talude e da margem.

2.4.13. Estação de monitoramento B-10 (ALAGOAS 3)

A estação EM B-10 se situa na margem esquerda do rio, 11,5 km (em linha reta) a montante da cidade de Penedo, Alagoas. Predominam solos do tipo neossolo flúvico. O terreno das proximidades é utilizado para pastagens. O terreno é arenoso com vegetação escassa predominando herbáceas. O talude apresenta declividade bastante acentuada, com evidências de erosão ativa.

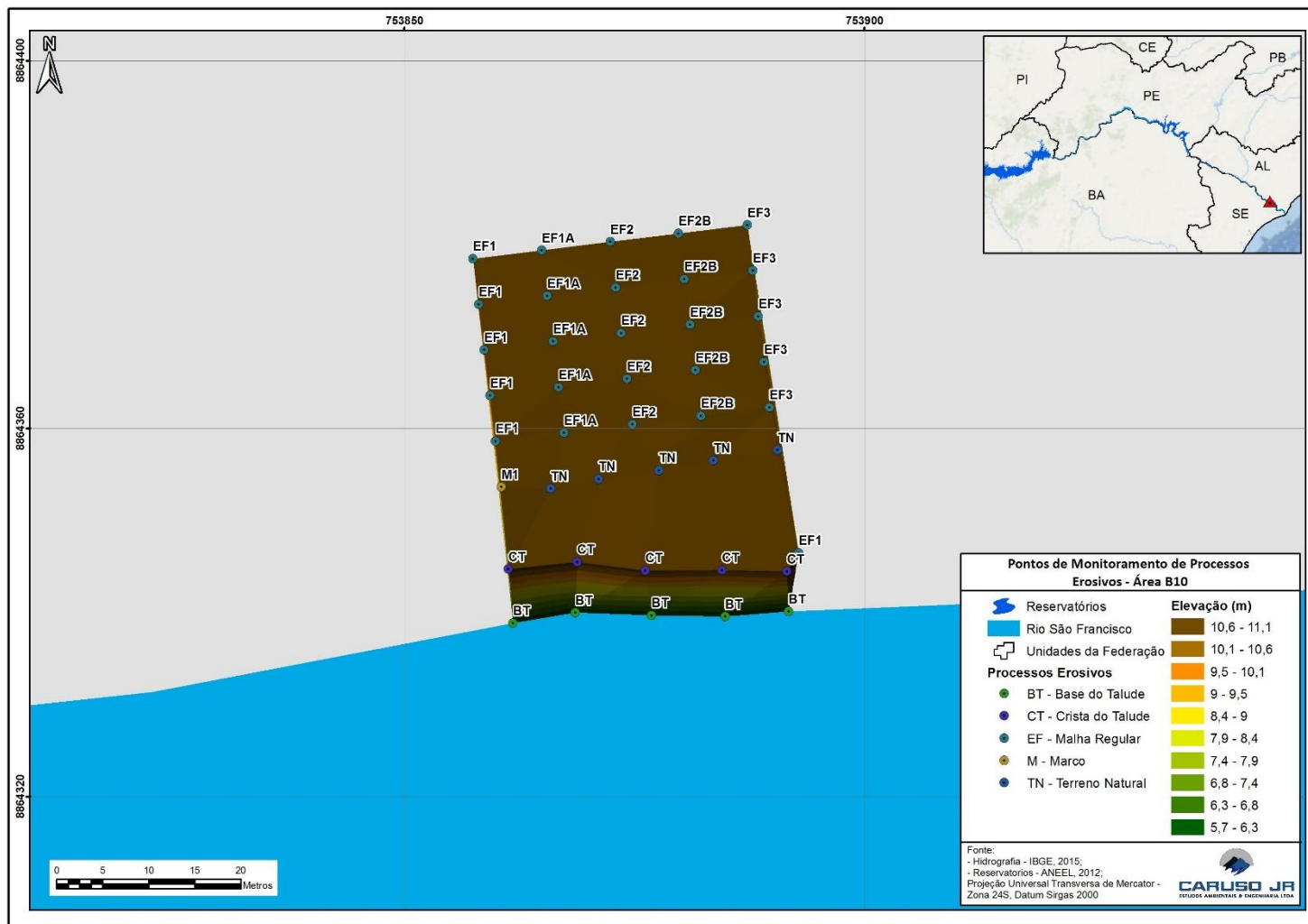
FICHA DE MONITORAMENTO DOS PERFIS DE CONTROLE

NOME DA ESTAÇÃO	B-10
MUNICÍPIO/ ESTADO	PENEDO/ ALAGOAS
DISTRITO/ POVOADO	
ALTITUDE	

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
B-10	1	10°15'54.82"	036°40'55.48"
	2	10°15'54.78"	036°40'54.50"
	3	10°15'55.17"	036°40'54.49"
	4	10°15'55.23"	036°40'55.47"

PERFIS

A estação de monitoramento EM B-10 foi descrita com a utilização de 5 (cinco) perfis: EM B-10 EF-1, EM B-10 EF-1A, EM B-10 EF-2, EM B-10 EF-2A e EM B-10 EF-3. Não houve alteração do ponto monitorado em abril/16 em relação ao mês de março/16. A figura a seguir apresenta o modelo digital do terreno na **ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO EM B-10 (ALAGOAS 3)** do levantamento realizado no mês de abril/16.



VAZÃO MÉDIA NOS DIAS DOS LEVANTAMENTOS. Posto Hidrométrico de Propriá.

B-10 ALAGOAS 3	CAMPANHA 4
VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)	833

As observações hidrométricas nas data da campanha demonstrou que a vazão média foi de 833 m³/s. O nível do rio estava com 0,49m.

ALTERAÇÕES NOS PERFIS

Por ser um terreno arenoso sem vegetação, é possível ver com frequência o desmoronamento do talude.



Figura 2.16 Vista da estação EM B-10 evidenciando detalhe com solo arenoso, com pouca cobertura vegetal.

2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório correspondente à 4ª campanha de monitoramento do período de vazão reduzida de 2016. Os valores das cotas de cada perfil estão armazenados no banco de dados, para serem utilizados nas leituras mensais posteriores.

As estações a jusante de Xingó todas são susceptíveis a uma erosão progressiva ao longo do tempo em razão de suas margens encontrarem-se desprotegidas de vegetação ciliar e pela presença de solos altamente arenosos. As estações a jusante de Sobradinho, apesar de a maioria serem destituídas de vegetação ciliar, possuem solos mais bem estruturados com textura consistente (argilosos) e conseqüentemente mais resistentes aos efeitos da erosão.

As Estações à jusante de Sobradinho (EM 1.1 - PETROLINA 1, EM 2.1 – PETROLINA 2, EM 1.3 – JUAZEIRO 1 e EM 2.5 -JUAZEIRO 2) por possuir solos mais resistentes a erosões deverá sofrer erosões menores que as que possam ocorrer nas Estações à jusante de Xingó (EM 4.3 – ALAGOAS 1 EM 5.1 - ALAGOAS 2, EM 4.2 - SERGIPE 1 e EM 5.2 Sergipe 2) onde dos solos são bem mais susceptíveis. Pequenas erosões já foram identificadas nesta campanha causadas por ações antrópicas e naturais (chuvas, ventos).

Observou-se a ocorrência de um acréscimo da vazão entre as áreas analisadas. Os valores de vazão passaram de 964 m³/s para 967 m³/s nas estações de abrangência do posto hidrométrico Juazeiro, um decréscimo na estação de Pão de Açúcar em relação a o mês de março para 880 m³/s e um decréscimo na estação de Propriá para 833 m³/s. A Tabela 2 mostra os valores da descarga do rio São Francisco durante a terceira campanha.

Tabela 2. Vazão média em m³/s – Postos hidrométricos de Juazeiro, Pão de Açúcar e Propriá

POSTO HIDROMÉTRICO	ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO	3ª CAMPANHA
JUAZEIRO	EM 1.1 PETROLINA 1	967
JUAZEIRO	EM 1.3 JUAZEIRA 1	967
JUAZEIRO	EM 2.1 PETROLINA 2	967
JUAZEIRO	EM 2.5 JUAZEIRO 2	967
PAO DE AÇÚCAR	EM 4.2 SERGIPE 1	880
PAO DE AÇÚCAR	EM 4.3 ALAGOAS 1	880
PROPRIÁ	EM 5.2 SERGIPE 2	833
PROPRIÁ	EM 5.1 ALAGOAS 2	833
PROPRIÁ	EM B-05 ALAGOAS 4	833
PROPRIÁ	EM B-06 SERGIPE 3	833
PROPRIÁ	EM B-08 SERGIPE 4	833
PROPRIÁ	EM B-09 ALAGOAS 5	833
PROPRIÁ	EM B-10 ALAGOAS 3	833

A Tabela 3 abaixo mostra os valores das cotas médias do rio São Francisco durante a primeira campanhas.

Tabela 3. Nível de água em metros – Postos hidrométricos de Juazeiro, Pão de Açúcar e Propriá

POSTO HIDROMÉTRICO	ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO	1ª CAMPANHA
JUAZEIRO	EM 1.1 PETROLINA 1	1,10
JUAZEIRO	EM 1.3 JUAZEIRA 1	1,10
JUAZEIRO	EM 2.1 PETROLINA 2	1,10
JUAZEIRO	EM 2.5 JUAZEIRO 2	1,10
PAO DE AÇÚCAR	EM 4.2 SERGIPE 1	0,38
PAO DE AÇÚCAR	EM 4.3 ALAGOAS 1	0,38
PROPRIÁ	EM 5.2 SERGIPE 2	0,49
PROPRIÁ	EM 5.1 ALAGOAS 2	0,49
PROPRIÁ	EM B-05 ALAGOAS 4	0,49
PROPRIÁ	EM B-06 SERGIPE 3	0,49
PROPRIÁ	EM B-08 SERGIPE 4	0,49
PROPRIÁ	EM B-09 ALAGOAS 5	0,49

3. EQUIPE TÉCNICA

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Representante Legal			
Alexandre Caruso Gomes	Engenheiro Ambiental	096715-0 CREA/SC	4598869
Francisco Caruso Gomes Junior	Geólogo	026850-0 CREA/SC	163516
Coordenação Técnica			
Felipe Vivian Smozinski	Engenheiro Ambiental	19543/D CREA-DF	474889
Equipe Técnica			
Bernardo Bresola de Alencastro	Engenheiro Ambiental	CREA/SC 119914-9	971660
Eduardo Pereira Maes	Engenheiro Ambiental	CREA/SC 127943-9	823219
Rodrigo Macedo	Oceanógrafo	AOCEANO 1824	567850
Equipe de Campo			
Fábio Júnior Oliveira	Topógrafo	--	--
Flávio Barbosa Batista	Técnico Ambiental	--	--

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

THORNE, C.R. & TOVEY, N.K. **Stability of composite river banks.** Earth Sur. Proc. Landforms, 6:469-484, 1981.

FERNANDEZ, O.V.Q. **Mudanças no canal fluvial do rio Paraná e processos de erosão nas margens: região de Porto Rico, PR.** Rio Claro, Universidade Estadual de São Paulo, 1990. 86p. (Tese de Mestrado)